

**ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN MENGGUNAKAN
SENSOR *ULTRASONIK HCSR-04* DAN SENSOR *LOAD CELL***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

NUR FITRIYANTI

0614 3033 0258

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2017

**ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN MENGGUNAKAN
SENSOR *ULTRASONIK HCSR-04* DAN SENSOR *LOAD CELL***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

NUR FITRIYANTI

061430330258

Menyetujui,

Pembimbing I

**Ir. Abdul Rakhman, M.T
NIP. 19600624199031002**

Pembimbing II

**Hj. Adewasti, S.T., M.Kom
NIP. 19720114001122001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro,

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003**

Ketua Program Studi

Teknik Telekomunikasi

**Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP. 196809071993031003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Fitriyanti
NIM : 0614 3033 0258
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “**Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik HCSR-04 dan Sensor Load Cell** “ adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2017

Penulis



Nur Fitriyanti

Motto:

- *Tiga hal penting dalam perjuangan: tekad yang kuat, strategi yang terarah, dan kedekatan pada Allah SWT*
- *Perbuatan apapun yang dilakukan dengan jujur dan penuh keyakinan akan membawa kebahagiaan dan keberkahan.*

Saya persembahkan karya ini kepada:

- *Allah SWT. Sang Maha Mengetahui atas segala sesuatu bagi umat-Nya*
- *Almarhum Ayahanda (M.Nasir) dan Almarhum Ibunda (Juariah)*
- *Bapak Ir.Abdul Rakhman,M.T dan Ibu Hj.Adewasti, S.T.,M. Kom selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan bimbingannya.*
- *Saudariku Dewi Susanti sekaligus pengganti ibuku dan Kakak Iparku Asman sekaligus pengganti ayahku yang senantiasa mendoakan, memotivasiku, serta rela berkorban untukku*
- *Kedua Keponakanku yang sangat aku sayangi Azzam dan Farah yang selalu menghibur dengan tawanya*
- *Harry Rahmat Gustian yang menjadi motivasi terbesarku.*
- *Yuk sul, yuk era, caca, dwi, oryza, yuni, sakti, amik yang selalu membantu dan saling menyemangati di setiap kondisi*
- *Teman-teman tercinta kelas 6 TA*
- *Almamaterku tercinta "Politeknik Negeri Sriwijaya"*

ABSTRAK

ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN MENGGUNAKAN SENSOR *ULTRASONIK HCSR-04* DAN SENSOR *LOAD CELL*

(2017 : xiv + 81 Halaman + 45 Gambar + 12 Tabel + 10 Lampiran)

NUR FITRIYANTI

0614 3033 0258

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Alat pengukur tinggi dan berat badan merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui berat badan dan tinggi badan secara bersamaan. Sehingga dapat mengetahui nilai BMI (Body Mass Indeks) atau IMT (Indeks Masa Tubuh) dari seseorang. Pada umumnya alat pengukuran berat dan tinggi badan terpisah sehingga untuk mengetahui nilai BMI membutuhkan perhitungan manual dimana tidak banyak orang mengetahui standar perhitungan BMI yang sesuai standar internasional. Beberapa rancangan alat ukur tinggi dan berat badan juga hanya menampilkan hasil pengukuran dengan LCD yang membuat pembacaan terbatas. Disini penulis mencoba membuat alat pengukur tinggi dan berat badan menggunakan sensor *ultrasonik HCSR-04* dan Sensor *load cell* yang hasil pengukurannya tidak hanya ditampillkan dalam LCD, tetapi juga dituangkan dalam bentuk suara dengan menggunakan speaker sehigga bagi penyandang tuna netra dan tuna rungu dapat mengetahui hasil pengukurannya dengan tulisan di LCD dan suara dari speaker. Pengukuran tinggi badan dan berat badan memiliki nilai persentase akurasi rata-rata pada pengukuran tinggi badan adalah sebesar 99,24% dan persentase Akurasi rata-rata pada pengukuran berat badan adalah sebesar 98,01% dengan tingkat akurasi yang sangat baik.

Kata Kunci : Tinggi badan, berat badan, Load Cell, HCSR-04, LCD, Speaker, Arduino Uno

ABSTRACT

TOOLS FOR HEIGHT AND WEIGHT USING THE ULTRASONIC SENSOR HCSR-04 AND LOAD CELL SENSOR

(2017 : xiv + 81 Pages + 45 pictures + 12 Table + 10 Attachments)

NUR FITRIYANTI

0614 3033 0258

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STUDY PROGRAM IN TELECOMUNICATION ENGINEERING

STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA

Tools for Height and weight is a tool used to know the weight and height simultaneously. So it can find out the value of BMI (Body Mass Index) or IMT of a person. Generally the height and weight measurement are saperated, so to find out the value of BMI need a manual calculation which not many people know the standard of BMI calculation in accordance with internationals standard. Some designs of gauge height and weight only displays the results of mesurement by LCD that makes reading of limited. Here, the author try to make a gauges of height and weight using ultrasonic sensor HCSR-04 and load cell sensor that the measurements result aren't only displayed in the LCD, but it also poured in the form of sound by using a speaker so for the disabled, blind and deaf can know the result with the writing on the LCD and the sound from the speakers. Measurement of height and weight have a percentration of the value in the average accuracy on measurement of height is 99.24% and average percentration on weight measurement is 98.01% with a very good degree of accuracy .

Keywords: Height, weight, Load Cell, HCSR-04, LCD, Speaker, Arduino Uno

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “**Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik HCSR-04 dan Sensor Load Cell**”. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Selama penyusunan laporan akhir ini penulis juga tidak terlepas dari bantuan oleh berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam penyelesaian laporan akhir ini penulis mengucapkan rasa terima kasih atas bimbingan serta pengarahan yang telah diberikan oleh dosen pembimbing yaitu :

1. Ir. Abdul Rakhman, M.T., selaku dosen pembimbing I
2. Ibu Hj. Adewasti, S.T., M. Kom., selaku dosen pembimbing II

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak H. Herman Yani,S.T.,M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Ciksadan,S.T.,M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh dosen, staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Telekomunikasi.
6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Alharmum kedua orang tuaku, Saudara Perempuanku, Kakak Iparku serta kedua keponakanku yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir.
9. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Telekomunikasi POLSRI 2014 khususnya kelas TA POLSRI 2014 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
10. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini. Penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Perumusan Masalah.....	3
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikrokontroler AVR Atmega 328P-PU	6
2.2 <i>Arduino</i>	8
2.3 <i>Arduino uno</i>	10
2.3.1 Spesifikasi <i>Arduino Uno</i>	10
2.4 Aplikasi Program <i>Arduino IDE</i>	12
2.4.1 Menu Software <i>Arduino</i>	13
2.5 Program Bahasa <i>C Arduino</i>	16
2.6 Resistor	21
2.7 Sensor <i>Ultrasonik</i>	25
2.7.1 Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonik</i>	25
2.7.2 Sensor <i>Ultrasonik HCSR-04</i>	27
2.8 <i>LCD (Liquid Cristal Display)</i>	30
2.8.1 Karakteristik <i>LCD (Liquid Cristal Display)</i>	30
2.8.2 Kontroler <i>LCD (Liquid Cristal Display)</i>	31
2.8.3 Konfigurasi Pin Pada	31
2.9 Modul I2C pada LCD 16 x 2	32
2.10 Loudspeaker	33
2.11 Modul Hx-711	35
2.12 Sensor <i>Strain Guage (Load Cell)</i>	36
2.13 DF Mini Player	38

2.14 <i>Power Supply</i> (Pencatu Daya)	39
2.14.1 Jenis-Jenis <i>power supply</i>	40
2.15 Perhitungan Tubuh Ideal	41
2.16 Pengujian Tingkat Akurasi Alat.....	42

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Tujuan Perancangan	43
3.2 Langkah-Langkah Perancangan	43
3.3 Perancangan <i>Hardware</i>	44
3.3.1 Blok Diagram Rangkaian	45
3.3.2 Skema Rangkaian Keseluruhan	47
3.3.3 Rangkaian Catu daya.....	48
3.3.4 Pembuatan dan Pencetakan Papan PCB	49
3.3.5 Pemilihan Komponen	51
3.4 Perancangan Software	53
3.4.1 <i>Flowchart</i>	54
3.4.2 Langkah-Langkah Instalasi Software <i>IDE Arduino</i>	55
3.5 Perancangan Mekanik	59

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Cara Kerja Alat	62
4.2 Pengukuran Alat.....	62
4.3 Tujuan Pengukuran Alat	63
4.4 Alat-Alat yang digunakan.....	63
4.5 Langkah – Langkah Pengukuran.....	63
4.6 Titik Uji Pengukuran Alat.....	64
4.7 Data Hasil Pengukuran Alat	64
4.7.1 Hasil Pengukuran Tegangan Pada <i>Power Suply</i>	64
4.7.2 Hasil Pengukuran Tegangan Pada Sensor <i>HCSR-04</i>	65
4.8 Hasil Pengujian Alat.....	67
4.9 Hasil Akurasi Pengukuran Secara Digita dan Analog.....	69
4.9.1 Hasil Akurasi Tinggi Badan.....	69
4.9.2 Analisa Hasil Pengukuran tinggi Badan	71
4.9.3 Hasil Akurasi Berat Badan.....	72
4.9.4 Analisa Hasil Pengukuran Berat Badan	74
4.10 Hasil Pengukuran Tubuh Ideal.....	75
4.10.1 Analisa Hasil Perhitungan Tubuh Ideal	77
4.11 Analisa Keseluruhan.....	78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	80

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>ATmega328P-PU</i>	6
Gambar 2.2 Blok diagram AVR <i>ATMega328P-PU</i>	7
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin-Pin <i>ATMega328P-PU</i>	8
Gambar 2.4 Simbol <i>Arduino</i>	8
Gambar 2.5 Papan <i>Arduino Uno</i>	10
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Arduino Uno</i>	11
Gambar 2.7 Tampilan Program <i>IDE (Integrated Development Environment)</i> ...	12
Gambar 2.8 Tampilan ToolBar Program <i>IDE</i>	13
Gambar 2.9 Tabel Kode Warna Resistor	22
Gambar 2.10 Simbol Resistor	23
Gambar 2.11 Contoh Resistor	23
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Sensor <i>Ultrasonik</i>	26
Gambar 2.13 Prinsip Pemantulan Sensor <i>Ultrasonik</i>	27
Gambar 2.14 Sensor <i>Ultrasonik HCSR-04</i>	27
Gambar 2.15 Prinsip Kerja <i>HCSR-04</i>	29
Gambar 2.16 Bentuk Fisik LCD 16x2	30
Gambar 2.17 Wiring I2C Module Lcd 16x2	32
Gambar 2.18 <i>Loudspeaker</i>	33
Gambar 2.19 Modul HX711	35
Gambar 2.20 <i>Sensor Load Cell</i>	36
Gambar 2.21 Prinsip Kerja <i>Load Cell</i>	37
Gambar 2.22 DF Mini Player	38
Gambar 2.23 <i>Power Supply</i>	39
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	47
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Keseluruhan Alat	48
Gambar 3.3 Blok Diagram Rangkaian Catu Daya	48
Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya	49
Gambar 3.5 Tata Letak Komponen Catu Daya	51
Gambar 3.6 Layout Catu Daya Pada Papan PCB	51
Gambar 3.7 <i>FlowChart</i> Alat Pengukur Tinggi an Berat Badan Menggunakan Sensor <i>Ultrasonik HCSR-04</i> dan Sensor <i>Load Cell</i>	54
Gambar 3.8 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	55
Gambar 3.9 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	56
Gambar 3.10 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	56
Gambar 3.11 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	57
Gambar 3.12 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	57

Gambar 3.13 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	58
Gambar 3.14 Proses Instal <i>Software IDE Arduino</i>	58
Gambar 3.15 Tampilan Jendela <i>Software IDE Arduino</i>	59
Gambar 3.16 Desain Alat Pengukur Tinggi dan Berat Badan	59
Gambar 3.17 Hasil Desain Tampak Bawah	60
Gambar 3.18 Hasil Desain Tampak Atas.....	60
Gambar 3.19 Hasil Desain Tampak Tengah	61
Gambar 3.20 Hasil Desain Tampak Keseluruhan	61
Gambar 4.1 Titik Uji Pengukuran <i>Power Supply</i>	64
Gambar 4.2 Titik Uji Pengukuran Sensor <i>Ultrasonik HCSR-04</i>	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori IMT/BMI.....	41
Tabel 2.2 range Persentase dan Tingkat Akurasi	42
Tabel 3.1 Daftar Komponen dan Bahan	52
Tabel 3.2 Daftar Alat	53
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Power Supply	65
Tabel 4.2 Pengukuran Sensor HCSR-04	66
Tabel 4.3 Hasil Penukuran Tinggi dan Berat Badan Secara Digital	67
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tinggi dan Berat Badan Secara Analog	67
Tabel 4.5 Tabel Perbandingan Gambar Pengukuran Tinggi dan Berat Badan	68
Tabel 4.6 Tabel Hasil Akurasi Tinggi Badan.....	71
Tabel 4.7 Tabel Hasil Akurasi Berat Badan.	74
Tabel 4.8 Tabel Hasil Pengukuran Tubuh Ideal.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing I
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir pembimbing II
- Lampiran 5. Progres Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 6. Surat Permohonan Peminjaman Alat
- Lampiran 7. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8. lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9. Bukti penyerahan Hasil Karya/Rancang bangun
- Lampiran 10. Program Keseluruhan